Contrôle de dureté des métaux et élastomères

Rugosimètres, Vidéo 2D
Projecteurs de profils

Microscope loupes
systèmes optiques

Mesure des forces
Pesage

Instrumentation
Mesure à main
Niveaux électronqiues

Dinamomètre DIGITAL

Série 5

Manuel d'Utilisation

Nous vous remercions d'avoir choisi notre DYNANOMETRE DIGITAL SERIE 3 MARK 10 conçu pour évaluer la force de compression et de traction de 0.5 N à 2500N à pleine échelle. SERIE 3 est un composant essentiel d'un système de test de force, il peut-être couplé à un banc d'essais, une pince de préhension, et un logiciel de collecte de données.

Avec l'utilisation appropriée, vous obtiendrez de nombreuses années de bon service grâce à ce produit.
Le DYNANOMETRE MARK 10 est de construction robuste pour garantir de nombreuses années de service dans les laboratoires ou les industries.

Ce manuel d'utilisation fournit les instructions à suivre afin d'utiliser votre appareil, ainsi que les règles de sécurité à prendre en compte.
Les dimensions et les caractéristiques sont aussi fournies. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous contacter, notre service technique et notre équipe d'ingénieurs seront ravis de vous aider.

Avant toutes utilisations, toute personne qui utilise le DYNANOMETRE MARK 10 devra être formé aux règles de sécurité et à l'utilisation de l'appareil.

TABLE DES MATIERES

VUE D'ENSEMBLE	4
CAPACITES	**4**
CONFIGURATION MECANIQUE	**6**
ECRAN D'ACCUEIL ET COMMANDES	**7**
MODE OPERATOIRE	**10**
CHANGER LES UNITES	**13**
FILTRE DIGITAL	**13**
LES LIMITES DE TOLERANCE	**14**

I. VUE D'ENSEMBLE

1.1 Listes d'articles inclus.

Qty.	Part No. M5-012 – M5-20	M5-50 – M5-100	M5-200 – M5-500	M5-1000	M5-2-COF	Description
1	12-1049	12-1049	12-1049	12-1049	12-1049	Mallette de transport
1	08-1022	08-1022	08-1022	08-1022	08-1022	Chargeur
1	08-1026	08-1026	08-1026	08-1026	08-1026	Accumulateur (dans le dynamomètre)
1	G1024	G1024	G1031	G1031	G1024	Rallonge
1	G1026	G1026	G1033	G1033	G1026	Embout conique
1	G1025	G1025	G1032	G1032	G1025	Embout biseauté
1	G1027	G1027	G1034	G1034	G1027	Embout en V
1	G1029	G1029	G1036	G1036	G1029	Embout plat
1	G1028	G1038	G1035	G1042	G1028	Embout crochet
1	-	G1039	G1037	-	-	Raccordement
1	-	-	-	G1041	-	Certificat de calibration
1	-					Câble USB
1	09-1165					CD (pilotes et manuels)
1	-					

1.2 Règles de sécurité.

Attention !

Vérifier les capacités du dynamomètre avant l'utilisation et assurez vous que celles-ci ne dépassent pas la limite.
Une surcharge de plus de 150% de la capacité du dynamomètre peut endommager la cellule de charge interne.

De nombreux matériaux peuvent être testés avec ce dynamomètre. Les instruments ne doivent pas être utilisés avec des substances ou produits potentiellement inflammables, les articles peuvent se détruire et provoquer des risques.

Les règles de sécurité et les procédures à suivre avant et pendant l'opération :

1. Ne jamais toucher le dynamomètre si il y a des dégâts visibles sur le chargeur.
2. Assurer vous, à tout moment, que le dynamomètre est gardé loin de l'eau ou d'autres liquides électriquement conducteurs.
3. Le dynamomètre doit être manipulé par un technicien formé. Le chargeur doit être déconnecté et le dynamomètres peut être éteins.
4. Toujours considéré les caractéristiques de l'échantillon avant de faire un test. Une évaluation de risque devrait être effectuée à l'avance pour assurer que toutes les mesures de sécurité ont été adressées et mises en œuvre.

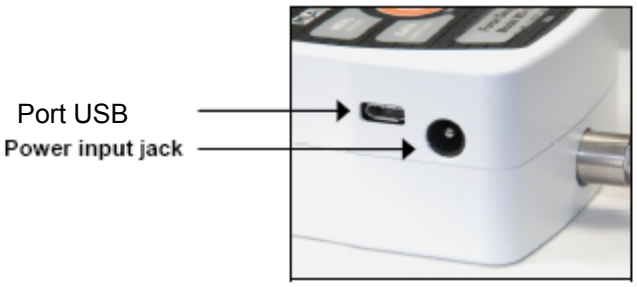
5. Porter des protections pour les yeux et le visage quand vous utilisez le produit, surtout quand vous utilisez des échantillons fragiles. Faites attention aux dangers posés par les énergies qui peuvent s'accumuler durant l'utilisation. Des protections pour le corps doivent être portées car une défaillance est possible durant un test

6. Dans certaines utilisations, comme un test sur des échantillons fragiles, ou d'autres utilisations, il est possible d'être amené à une situation dangereuse, il est fortement recommandé de cartériser l'installation pour protéger l'opérateur et son entourage de tessons ou débris.
7. Quand le dynamomètre n'est pas utilisé, assurez vous que le bouton soit sur OFF.

II. ALIMENTATION

Le dynamomètre peut fonctionner grâce à une batterie interne rechargeable.

Après une longue période d'utilisation ou de stockage, il est nécessaire de recharger la batterie.
Connecter le chargeur fourni au dynamomètre (voir image ci-dessous) et brancher le chargeur au secteur.
Le temps de charge de la batterie sera approximativement de 8heures.



Attention !

N'utilisez pas de batteries, ni de chargeur autres que ceux fournis, au risque de provoquer des défaillances.

Si le chargeur est branché, un icône apparaît en bas à gauche de l'écran :
Si le chargeur n'est pas branché, l'état de charge de la batterie se divise en cinq étapes :

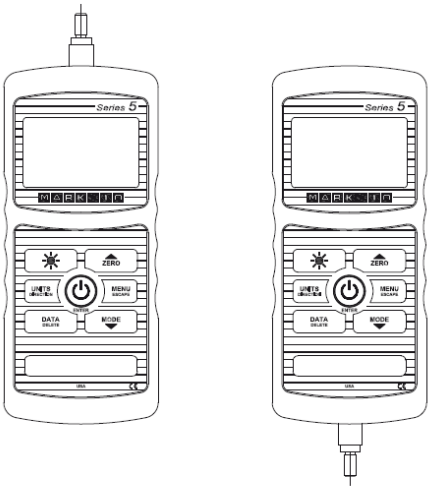
1. Supérieure à 75%, l'icône est ainsi :
2. Entre 50% et 75%, l'icône est ainsi :
3. Entre 25% et 50%, l'icône est ainsi :
4. Inférieure à 25%, l'icône est ainsi :
5. Quand la batterie est approximativement à 2%, le quatrième icône clignote pendant quelques minutes, ensuite un message apparaît, indiquant que la batterie est trop faible et que l'appareil va s'éteindre. Puis l'appareil émet un son qui indique que le dynamomètre s'éteint.

Le dynamomètre peut être configuré à s'éteindre automatiquement pendant une période d'inactivité. Vous referez à AUTRES REGLAGES
Si le remplacement de la batterie est nécessaire, la batterie peut être accédé en séparant les deux moitiés du dynamomètre. Vous referez à CONFIGURATION MECANIQUE.

III. CONFIGURATION MECANIQUE.

3.1 Chargement d'orientation de l'axe de la cellule.

Afin de permettre une variété de tests plus importants, l'orientation de l'axe de la cellule peut être configuré dans l'une des deux positions montrées ci-dessous.
Pour changer l'orientation de l'axe de la cellule, desserrez les deux vis sur le dos du boîtier, séparez les deux cotés du boîtier, faites tourner de 180 degrés et rassemblez les cotés.
Attention !
Lorsque vous rassemblez les deux parties du boîtier, assurez vous que des fils internes ne s'immiscent pas.

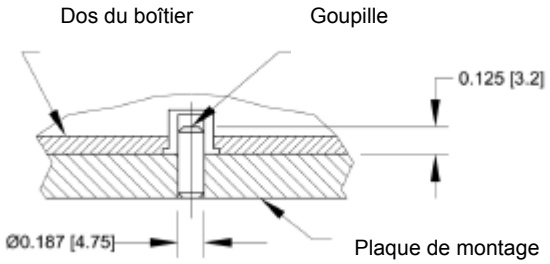


Load cell shaft up — Load cell shaft down

Embout de Cellule en haut en haut — Embout de cellule en bas

3.2 Plaque de montage.

Bien que le dynamomètre puisse être utilisé manuellement, un montage approprié est nécessaire s'il est fixé à un banc de contrôle. L'insert cylindrique au dos du boîtier permet de résister à une charge importante pendant un test. Une goupille devra être utilisée (voir l'image ci-dessous). Le système de fixation MARK-10 inclus la goupille et quatre trous taraudés sur le dos du boîtier. En option il est possible d'avoir deux trous supplémentaires pour insérer des vis métriques. Ces trous permettent aux vis de fixer le dynamomètre (vis fournies.) Les vis ne doivent pas être utilisé pour d'autres montages.
Un mauvais montage de la goupille pourrait s'avérer dangereux.



3.3. Le montage des attachements du dynamomètre.

L'embout de cellule taraudé du dynamomètre permet le montage de divers accessoires.
En plus des cinq accessoires fournis en standard, une gamme importante est également disponible en option.
Si vous utilisez un accessoire d'un autre fournisseur que MARK-10, assurez vous qu'elle soit de construction robuste ainsi que ces composants.

N'utilisez pas d'écrou de blocage ou d'outils pour serrer les prises.

IV. ECRAN D'ACCUEIL ET DE CONTROLES

4.1 Ecran d'accueil

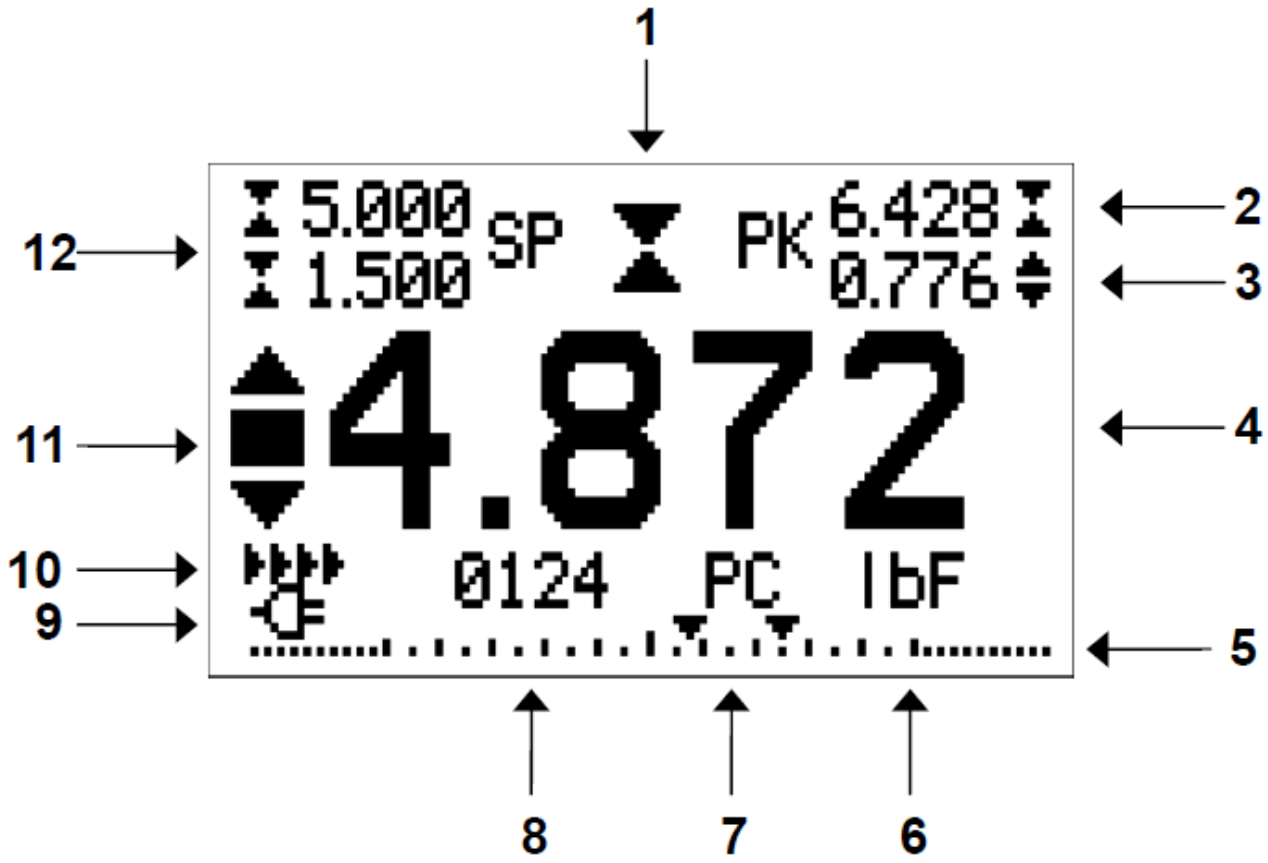


Tableau 1 :

No.	Name	Description
1	**Indicateurs de compression et tractions**	Indique la direction de la compression. Indique la direction de la traction. Ces indicateurs sont dans le menu
2 & 3	**Peak**	Permet de figer l'affichage de traction et compression. Ces mesures sont réinitialisé si on appuie sur ZERO ou si on éteint l'appareil.
4	**Lecture principale**	La force appliquée s'affiche à l'écran. Referez vous au MODE OPERATOIRE (p8), pour plus de détails.
5	**Barre de charge**	L'indicateur permet d'aider à identifier si une condition de surcharge est imminente. La barre augmente à droite ou a gauche du graphique. Si elle augmente à droite cela indique une charge de compression, en revanche à gauche cela indique une charge de traction. Si les point de réglages sont activés, des repères triangulaires s'affichent à l'écran. Cet indicateur reflète le chargement actuel qui peut ne pas correspondre à la lecture principale (selon les modes opératoires choisi). La touche ZERO ne réinitialise pas la barre de charge. Referez vous au MODE OPERATOIRE pour plus de détails (p8)
6	**Unités**	Les unités de mesures : lbF = les livres kgF = les kilogrammes gF = les grammes N = les Newton Tous les dynamomètres ne possèdent pas toutes ces unités. Referez vous aux capacités du produit dans SPECIFICATION
7	**Mode**	Les modes de mesures : RT (Real time) = Affichage en temps réel. PC = Peak de compression PT = Peak de traction. Referez vous dans MODE OPERATOIRE pour plus de détails sur les modes.
9	**Batterie/ chargeur**	L'icône de la batterie dépend de l'état de charge de l'appareil. Referez vous à CAPACITES pour plus de détails
11	**Tolérance**	Correspond aux points de réglages programmés, les indicateurs sont : ▲ = Supérieure à la limite. ■ = Entre les limites. ▼ = Inférieure à la limite.
12	**Point de réglage**	Suivant les paramètres programmés, on peut avoir 1,2 ou aucun indicateur à l'écran.

8	Nbre de points stocké	Indique le nombre de données stockées dans la mémoire, jusqu'à 1000. Montré seulement si On permet le Stockage de mémoire dans la clé de DONNÉES
10	Témoin de sortie de données automatique	Si on a permis la sortie Auto dans le paramétrage du port / USB, cet indicateur est affiché. Quand la sortie de données automatique arrive, l'icône devient animée. Voir la section de Communications pour des détails

4.2 Contrôles

Touches	Fonction première	Touches	Fonction seconde
⏻	Appuyer sur cette touche pour allumer et éteindre le dynamomètre	ENTER	Permet de sélectionner. Différents menus ou sous-menus
ZERO	Remet à 0 le peak et le réinitialise.	▲ (UP)	Vers le haut entre menus et sous menus
MENU	Appuyer pour entrer dans le menu principal	ESCAPE	Retourner en arrière dans le menu
MODE	Permet sélectionner les modes de mesure (PC,RT, PT)	▼ (DOWN)	Vers le bas entre menus et sous menus
DATA	Stocke une valeur dans mémoire, transmet la valeur lue à un dispositif externe, et-ou amorce la sortie de données automatique, selon la configuration. (Clé USB)	DIRECTION	Change l'affichage pendant la calibration, et bascule entre les directions de tractions et de compressions en configurant les points de réglages
UNITS	Permet de basculer d'une unité vers une autre	DELETE	Active ou désactive le mode SUPPRIMER, tout en regardant des données stockées.
☀	Turns the LCD backlight on and off.		

Note : Les unités de mesures sont configurées dans le menu, referez à la colonne 6 du tableau 1 (Mode) pour plus de détails.

4.3 L'essentiel pour naviguer dans le menu

La plupart des fonctions et des paramètres du dynamomètre se configure grâce au menu. Pour accéder au menu, appuyez sur MENU. Utilisez les touches ▲ UP (monter) et ▼ DOWN (descendre) pour choisir le sous-menu désiré, appuyez sur ENTER pour entrer dans le sous-menu, puis utilisez ▲ UP et ▼ DOWN pour choisir la fonction à paramétrer, appuyez sur ENTER pour sélectionner cette fonction.

Pour sélectionner ou désélectionner des paramètres, appuyez sur ENTER. Un astérisme (*) s'affiche lorsque le paramètre est sélectionné.

Pour les paramètres où il est nécessaire d'insérer des valeurs numériques, utilisez ▲ UP et ▼ DOWN pour activer ou désactiver une valeur. En restant appuyé sur la touche, les valeurs s'incrémentent automatiquement. Ensuite cliquer sur ENTER pour valider l'activation, puis revenez au menu principal grâce à la touche ESCAPE. Referez vous au sections suivantes pour plus de détails.

V. MODE OPERATOIRE.

Attention !

Dans n'importe quel mode, si la capacité de l'appareil est dépassé de plus de 110%, l'écran affichera OVER afin d'indiquer une surcharge de l'appareil. Une alerte sonore peut être activé dans le menu.

Trois modes opératoires sont possibles avec le dynamomètre SERIES 3, pour naviguer entre les modes, appuyez sur MODE quand vous êtes à l'écran d'accueil.

5.1 (RT- Real time) Affichage en temps réel.

La lecture principale correspond à la mesure indiquée.

5.2 Peak de compression (PC)

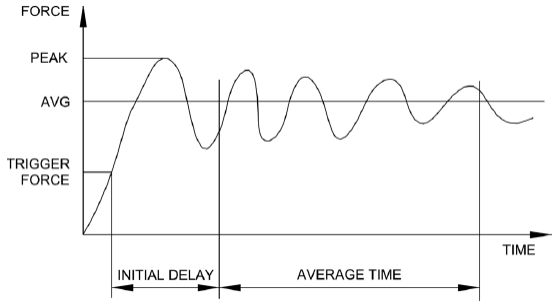
La lecture principale correspond au pic de compression observée. Si la force décroît, la valeur maximale sera enregistrée sur la lecture principale.
Pour réinitialiser la valeur, appuyez sur ZERO.

5.3 Peak de Traction/Cœfficient statique de friction (PT)

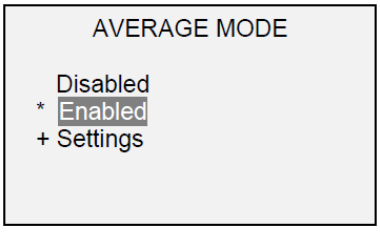
De même que pour le peak de compression, mais pour la compression
Pour le dynamomètre M5-2COF, la lecture dans ce mode représente le coefficient statique de frottement.

NB : Le coefficient statique est toujours représenté dans le coin juste supérieur de l'affichage par la tension maximale
Valeur, indépendamment du mode d'exploitation

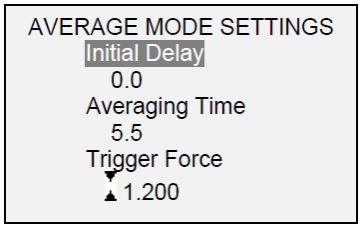
5.4 Mode moyenne/ Coefficient de frottement statique (AVG)



Le mode moyen est utilisé pour obtenir une force moyenne durant une période indiquée de temps. Cette lecture représente aussi le coefficient cinétique de friction dans le cas du dynamomètre modèle M5-2-COF.
Les applications incluent la mesure de force de pelure, COF, la force de muscle, la force frictionnelle et d'autres tests exigeant des lectures moyennées de temps.
Avant que les paramètres de Mode Moyen ne peuvent être configurés, on doit le permettre. Pour faire ainsi, choisir Le mode Moyen du menu, le rouleau pour Permettre et presser ENTRER. L'affichage apparaît comme suit :



Alors, se déplacer dans le paramétrage et appuyer ENTRER pour configurer les paramètres. Les paramètres sont affichés comme suit :



Paramètres	Description
Temporisation initiale	Départ différé, en second, avant le départ d'une séquence de moyennes
Durée de la séquence de moyennes	Durée, en secondes, de la séquence de moyenne
Force de déclenchement	La force minimale exigée pour commencer l'ordre de pondération (séquence de moyennes). Interrupteur à bascule entre compression et directions de tension en appuyant sur la touche de DIRECTION. Le retard initial suit la force de déclenchement.

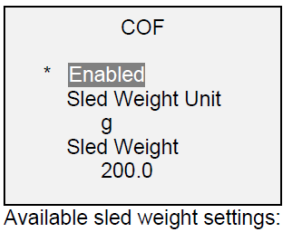
Après que les paramètres ont été configurés et le menu a été quitté, presser la tocuhe MODE jusqu'à ce que l'AVG (la MOYENNE) soit affiché. Alors presser ZÉRO. Le mode moyen est maintenant activé et l'ordre de pondération commencera quand la force de déclenchement sera atteinte. Le statut actuel de l'ordre moyen est affiché au-dessous de la lecture principale, comme suit :

Niveau	Abréviation du statut	Description
1	TRIG WAIT	La force de déclenchement n'est pas atteinte
2	INIT DLY	La temporisation initiale est en cours
3	AVERAGING	Le dynamomètre collecte les données. Le statut clignotera tant que la pondération ne sera pas achevée.
4	AVRG DONE	La pondération est achevée. La force moyenne est affichée à l'écran principale

À l'achèvement de l'ordre de pondération, les valeurs maximales sont conservées jusqu'à ce que le ZÉRO n'a pas été appuyé.
Un autre ordre de pondération peut être commencé après que la touche ZÉRO aura été pressée. Pour quitter le mode Moyen, presser MODE et sélection le mode de mesure désiré.

5.5 Coefficient poids frottement (pour M5-2-COF uniquement)

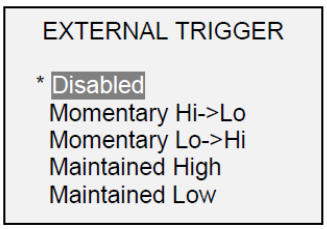
Le M5-2-COF exécute des calculs COF en divisant la force par le poids de frottement. Par exemple, une force de 100 gF divisés par 200 g égale 0.5 COF. Bien que beaucoup de COF le test de d'applications exige un poids de frottement de 200 g, le dynamomètre permet à l'utilisateur de changer le poids de frottement pour respecter d'autres exigences.
Modifier le poids de frottement, choisiraient COF du menu. L'affichage apparaît comme suit :



Available sled weight settings: *100 – 1000 g*

5.6 Déclenchement externe (ET)

Ce mode de fonctionnement est utile pour mesurer la force d'activation de contact électrique aussi bien que la synchronisation d'instruments multiples pour une vue "instantanée" de forces appliquées. Il est possible de capturer la lecture avec un contact normalement ouvert (haut à la transition basse du signal de déclenchement) ou un contact normalement fermé (transitionbas vers haut du signal de déclenchement).
Avant que les paramètres de Mode de Détente Externe ne puissent être configurés, on doit le permettre. Pour cela, entrez dans le menu principal, choisissez la DECLENCHEMENT EXTERNE, se déplacer dans le menu déroulant et choisir l'une des options 1 à 4 et presser ENTRE.
Les options sont comme suit :

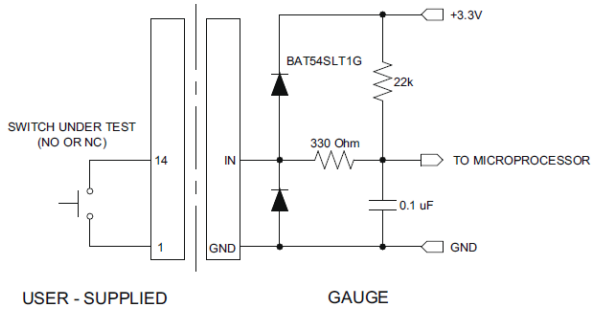


Option	Description
Ponctuelle Haut -> Bas	L'affichage gèlera la lecture capturée jusqu'à ce que ZÉRO soit pressé. S'applique à transition du signal de déclenchement d'une valeur haute vers une valeur basse.
Ponctuelle Bas -> Haut	L'affichage gèlera la lecture capturée jusqu'à ce que ZÉRO soit pressé. S'applique à transition du signal de déclenchement d'une valeur basse vers une valeur haute.
Haut maintenu	L'affichage montrera la lecture capturée tant que le signal Haut est maintenu.
Bas maintenu	L'affichage montrera la lecture capturée tant que le signal Bas est maintenu.

Après que la sélection a été faite et le menu a été quitté, presser la touche MODE jusqu'à l'affiche « ET ».
Le mode de déclenchement Externe est maintenant actif. Référez-vous au diagramme de connexion dans la section de Communications pour des informations de connexion.
Quitter le mode de déclenchement Externe, presser MODE et choisissez le mode de mesure désiré.

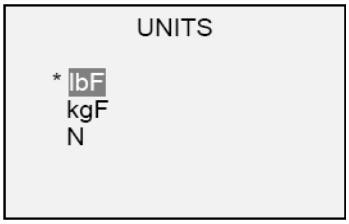
NB : Lorsqu'on a activé le mode de déclenchement externe, il est toujours actif même si le dynamomètre est en mode « temps réel ». Après les gels d'affichage, n'importe quels points d'ensemble programmés seront actifs. Cependant, si la jauge est dans le mode de Déclenchement Externe, n'importe quels points d'ensemble programmés seront inactifs.

5.7 Déclenchement externe, schéma



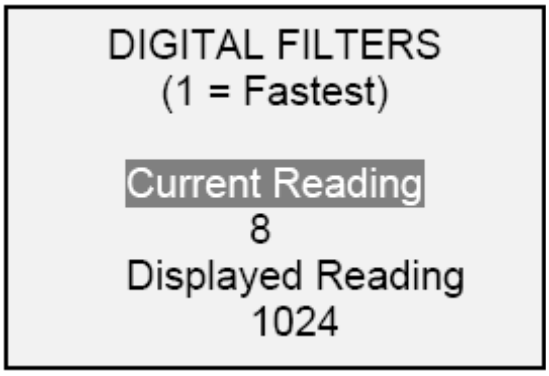
5.8 Changement d'unité

Le dynamomètre SERIE 3 possède trois unités de mesures. Pour changer les unités de mesures, cliquez sur la touche MENU puis sur UNITS, à l'aide des touches ▲ UP et ▼ DOWN, sélectionnez l'unité désirée et cliquez sur ENTER. L'écran ci-dessous apparaît :



VI. FILTRE DIGITAL.

Les filtres numériques sont inclus pour aider à l'exactitude des lectures dans des situations où il peut y avoir des interférences mécaniques dans l'environnement de travail. Ces filtres utilisent un « amortisseur » pour des lectures consécutives, a lecture affichée est la moyenne du contenu d'un « amortisseur ». En variant la longueur de l'amortisseur, un effet de lissage variable peut être réalisé. Si vous mettez l'un des deux filtres sur 1, celui-ci sera désactivé. Pour accéder aux réglages du filtre digital, cliquez sur la touche MENU, sélectionnez FILTERS puis à l'aide des touches ▲ UP et ▼ DOWN, faites les modifications désirées. L'écran affichera :



Deux filtres sont disponibles :

Current Reading : s'applique au taux de capture maximale de l'instrument.

Displayed Reading : s'applique à la lecture principale de l'affichage.

Réglages disponibles : 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024. Il est recommandé de garder le d'acquisition (current reading) à sa valeur la plus basse pour une meilleure performance et le filtre d'affichage (displayed current) à sa valeur la plus haute pour une meilleure stabilité.

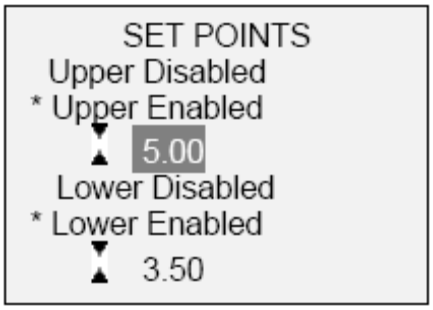
VII. LES LIMITES DE TOLERANCE.

7.1 Information générale

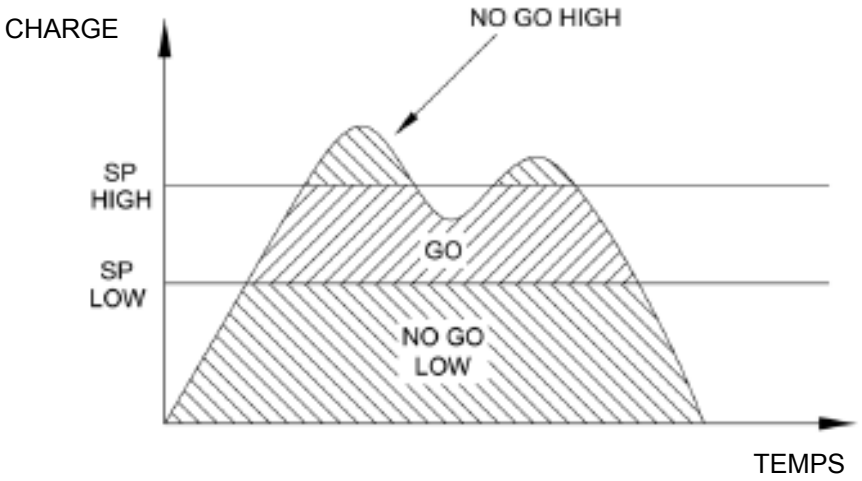
Les points de réglages sont utiles pour la vérification de la tolérance. Deux limites, haut et bas, sont spécifiés et stockés dans la mémoire non-volatile de l'instrument et la lecture principale est donc comparée à ces limites.

7.2 Configuration

Pour configurer les points de réglages, cliquez sur MENU puis sélectionnez SET POINTS à l'aide des touches ▲ UP et ▼ DOWN, l'écran apparaît donc ainsi :



Il est possible d'activer un, deux ou aucun point de réglages, peut être activés. Pour changer entre la traction et la compression, appuyez sur la touche DIRECTION.
Si deux points de réglages sont activés, ils apparaissent en haut à gauche de l'écran. Si il y a un seul point de réglage activé, le mot « OFF » apparaît à la place de la valeur. Et si aucun point de réglage n'est activé, l'écran en haut à gauche reste blanc.



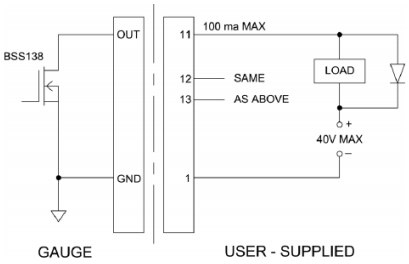
▲ = Supérieure à la limite (NO GO HIGH)

■ = Entre les deux limites (GO)

▼ = Inférieure à la limite (NO GO LOW)

Les indicateurs de point d'ensemble et des productions font référence à la lecture affichée, pas nécessairement la charge instantanée actuelle.
Interactions avec le mode de déclenchement Externe
Même si on a permis des points d'ensemble, ils sont inactifs quand le dynamomètre est dans le mode de déclenchement Externe.

7.3 Paramétrage points de sortie, schéma


BSS138
OUT
GND
11
12
13
1
100 ma MAX
SAME
AS ABOVE
LOAD
+
40V MAX
−
GAUGE
USER - SUPPLIED

7.4 Utilisation du paramétrage de points pour contrôler un banc motorisé ESM301

En utilisant le paramétrage de points de ARRET/CYCLE de déplacement du croisillon sur un stand ESM301, le point paramétré supérieur doit toujours être une valeur dans la direction de tension et le point le plus bas doit toujours être une valeur dans la direction de compression.
Les deux points paramétré doivent être mis, même si l'application destinée doit ARRET/CYCLE à seulement un des points paramétré. Le point paramétré opposé devrait être une valeur suffisamment grande pour qu'il ne puisse pas déclenché durant le test.
Sur certains bancs d'essais Mark, la traction et la compression sont inversées.

7.4 Using Set Points to Control a Mark-10 ESM301 Motorized Test Stand

When using set points to stop/cycle crosshead motion on an ESM301 stand, the upper set point must always be a value in the **tension** direction, and the lower set point must always be a value in the **compression** direction. **Both** set points must be set, even if the intended application is to stop/cycle at only one of the set points. The opposite set point should be a value sufficiently large that it does not get triggered during the course of the test.

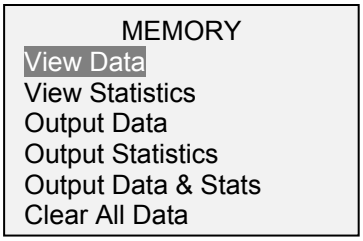
For certain other Mark-10 test stands, the tension and compression directions are reversed.

8 DATA MEMORY AND STATISTICS

Series 5 gauges have storage capacity of 1,000 data points. Readings may be stored, viewed, and output to an external device. Individual, or all, data points may be deleted. Statistics are calculated for the data presently in memory.

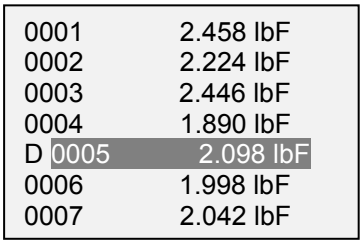
To enable memory storage, select **DATA Key** from the menu, then scroll to **Memory Storage** and press **ENTER**. Then exit the menu. In the home screen, the data record number **0000** will appear below the primary reading. Press **DATA** at any time to save the displayed reading. The record number will increment each time **DATA** is pressed. If **DATA** is pressed when memory is full the message "MEMORY FULL" will be flashed at the bottom of the display and a double audio tone will be sounded.

To view, edit, and output stored readings and statistics, select **Memory** from the menu. The screen appears as follows:



8.1 View Data

All the saved data points may be viewed. The record number is displayed, along with the corresponding value and presently set unit of measurement. Any readings may be deleted individually. To do so, scroll to the desired reading and press **DELETE**. The letter "D" will appear to the left of the record number, indicating that the gauge is in **Delete** mode, as follows:



Press **ENTER** to delete the value. To exit **Delete** mode, press **DELETE** again. Any number of readings may be individually deleted, however, all readings may also be cleared simultaneously. Refer to the **Clear All Data** section for details.

8.2 Statistics

Statistical calculations are performed for the saved values. Calculations include number of readings, minimum, maximum, mean, and standard deviation.

8.3 Output Data
Press **ENTER** to output data to an external device. The display will show, "SENDING DATA…", then "DATA SENT". If there was a problem with communication, the display will show, "DATA NOT SENT". Saved data can be downloaded by some Mark-10 data collection programs. Refer to their respective user's guides for details.

8.4 Output Statistics
Press **ENTER** to output statistics to an external device. The display will show, "SENDING STATS…", then "STATS SENT". If there was a problem with communication, the display will show, "STATS NOT SENT".

8.5 Output Data & Stats
Press **ENTER** to output data and statistics to an external device. The display will show, "SENDING DATA", then "SENDING STATS…", then "DATA SENT", then "STATS SENT". If there was a problem with communication, the display will show, "DATA NOT SENT" and/or "STATS NOT SENT".

8.6 Clear All Data
Press **ENTER** to clear all data from the memory. A prompt will be shown, "CLEAR ALL DATA?". Select **Yes** to clear all the data, or **No** to return to the sub-menu.

For output of data and/or statistics, RS-232 or USB output must be enabled. Data formatting is <CR><LF> following each value. Units can be either included or excluded. Output of data via the Mitutoyo output is possible, however, output of statistics is not. Refer to the **Communications** section for details.
Note: Data is not retained while the gauge is powered off. However, the gauge protects against accidental or automatic power-off. If manually powering the instrument off, or if the inactivity time limit for the **Automatic Shutoff** function has been reached, the following warning message will appear:

If no option is selected, this screen will be displayed indefinitely, or until battery power has been depleted.

9 COMMUNICATIONS

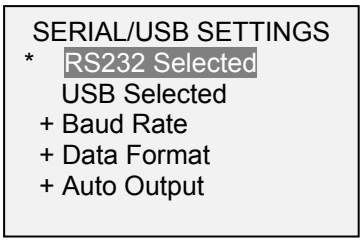
Communication with Series 5 force gauges is achieved through the micro USB or 15-pin serial ports located at the bottom of the instrument, as shown in the illustration in the **Power** section. Communication is possible only when the gauge is in the main operating screen (i.e. not in a menu or configuration area).

9.1 Installing the USB driver

Caution!
It is recommended that the USB driver be installed before physically connecting the tester to the PC with a USB cable.

For installation instructions, refer to the **Mark-10 USB Driver user's guide**, supplied on the Resource CD or downloadable from www.mark-10.com.

9.2 Serial / USB
To set up RS-232 and USB communication, select **Serial/USB Settings** from the menu. The screen appears as follows:



Select either RS-232 or USB input (output is always simultaneous through both the USB and RS-232 ports). RS-232 must be selected when communicating through a Mark-10 test stand controller. When communicating from the gauge directly to a PC or data collector, either RS-232 or USB can be selected as required. Press **DATA** to transmit individual data points or to commence an automatic output sequence (see **Automatic Output** sub-section for details). Single point or continuous data may also be requested via ASCII commands from an external device (see **Command Set** sub-section for details).

Communication settings are permanently set to the following:

Data Bits: **8**
Stop Bits: **1**
Parity: **None**

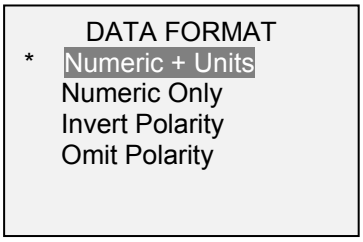
Other settings are configured as follows:

9.2.1 Baud Rate

Select the baud rate as required for the application. It must be set to the same value as the receiving device. When communicating with a Mark-10 test stand controller, the baud rate must be set to 9,600.

9.2.2 Data Format

Select the desired data format. The screen appears as follows:



Selection	Description
Numeric + Units	Output format includes the value and unit of measure. Compression values have positive polarity, tension values have negative polarity.
Numeric Only	Output format includes the value only. Polarity same as above.
Invert Polarity	Compression values have negative polarity, tension values have positive polarity. May be selected in addition to the Numeric + Units / Numeric Only selection.
Omit Polarity	Both directions are formatted with positive polarity. May be selected in addition to the Numeric + Units / Numeric Only selection.

9.2.3 Automatic Output

The gauge has the ability to output data continuously via RS-232 or USB. To enable automatic output, select **Auto Output** from the **Serial/USB Settings** sub-menu. The screen appears as follows:

AUTO OUTPUT

* Disabled
Enabled
Outputs per Sec.
10

Select **Enabled** to activate automatic output. The number of outputs per second can be set to 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, or 250. The capabilities of the receiving device should be considered when selecting the data output rate.

After the settings have been saved, revert to the home screen. An icon will appear in the lower left corner of the display, as follows: ▶▶▶ This indicates that automatic data output has been armed. Automatic output of data may be initiated by pressing **DATA** or by sending the appropriate ASCII command from an external device (see **Command Set** sub-section for details). The icon will become animated, signaling that automatic output is occurring. Press **DATA** again to end the data transmission.

9.3 Mitutoyo BCD settings

This output is useful for connection to data collectors, printers, multiplexers, or any other device capable of accepting Mitutoyo BCD data. Individual data points may be transmitted by pressing **DATA** or by requesting it from the Mitutoyo communication device (if available). To enable Mitutoyo output, select the desired format – either with polarity or without polarity. The screen appears as follows:

MITUTOYO BCD

* Disabled
Ena w/o Polarity
Ena w/Polarity

9.4 Analog Output

This output can be used for chart recorders, oscilloscopes, data acquisition systems, or any other compatible devices with analog inputs. The output produces ±1 volt at full scale of the instrument. The polarity of the signal is positive for compression and negative for tension.

9.5 DATA Key Functions

The **DATA** key can be configured to perform several functions. To configure the **DATA** key, select **DATA Key** from the menu. The display will appear as follows:

DATA KEY

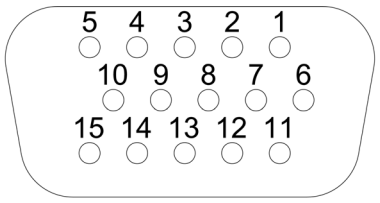
* RS232/USB Output
Mitutoyo Output
Memory Storage

Three options are available:

Selection	Function when pressing DATA
RS232/USB Output	Outputs data via the serial and USB ports
Mitutoyo Output	Outputs data via Mitutoyo (Digimatic) through the serial port
Memory Storage	Stores a reading to memory (refer to the **Memory** section for details)

Any combination of the above functions may be selected.

9.6 I/O Connector Pin Diagram (DB-9HD-15 female)



Pin No.	Description	Input / Output
1	Signal Ground	---
2 *	Tension Overload *	Output
3	RS-232 Receive	Input
4	RS-232 Transmit	Output
5	+12V DC	Output
6	Analog Output	Output
7 *	Compression Overload *	Output
8	Mitutoyo Clock Output Bit 2	Output
9	Mitutoyo Data Output Bit 0	Output
10	Mitutoyo Request Input Bit 3	Input
11 **	Set Point Pin 1 **	Output **
12 **	Set Point Pin 2 **	Output **
13 **	Set Point Pin 3 **	Output **
14	External Trigger	Input
15	Mitutoyo Ready Output Bit 1	Output

* Maximum voltage: 40V.

** The output assignments depend on several factors described in the table below. Output functions always reference the primary reading on the display, regardless of the current mode.

Force	Pin 11	Pin 12	Pin 13
Upper and Lower Set Points are Compression			
Greater than or equal to upper set point	On	Off	Off
Between upper and lower set points	Off	Off	On
Less than or equal to lower set point	Off	On	Off
Upper and Lower Set Points are Tension			
Greater than or equal to upper set point	Off	On	Off
Between upper and lower set points	Off	Off	On
Less than or equal to lower set point	On	Off	Off
Upper Set Point is Compression, Lower Set Point is Tension			
Greater than or equal to upper set point, in compression	Off	On	Off
Between upper and lower set points	Off	Off	On
Greater than or equal to lower set point, in tension	On	Off	Off
Upper Set Point is Tension, Lower Set Point is Compression			
Greater than or equal to upper set point, in tension	Off	On	Off
Between upper and lower set points	Off	Off	On
Greater than or equal to lower set point, in compression	On	Off	Off

9.7 Command Set / Gauge Control Language 2 (GCL2)

Series 5 force gauges may be controlled by an external device through the RS-232 or USB channel. The following is a list of supported commands and their explanations. All commands must be terminated with a Carriage Return character or with a Carriage Return/Line Feed combination. The gauge responses are always terminated with a Carriage Return/Line Feed.

Request Readings

?	Request the displayed reading (dependant on operating mode)
?C	Request the current (real time) reading
?PT	Request the peak tension reading
?PC	Request the peak compression reading
?ET	Request the reading obtained during the External trigger mode
?A	Request the average reading obtained during the Average mode

Units

LB	Switch units to pound-force
OZ	Switch units to ounce-force
KG	Switch units to kilogram-force
G	Switch units to gram-force
N	Switch units to Newtons
MN	Switch units to Milli-Newtons
KN	Switch units to Kilo-Newtons

Basic Functions

CUR	Current mode (real time mode) for primary reading
PT	Peak Tension mode for primary reading
PC	Peak Compression mode for primary reading
CLR	Clear peaks
Z	Zero display and perform the CLR function

Filters

FLTCn	Digital filter for displayed readings
FLTPn	Digital filter for current readings n= 0-10, filter = 2^n, ex: n=0= no filter, n=10=1024 samples averaged

Memory & Statistics

MEM	Transmit all stored readings
STA	Transmit statistics

Set Points

SPHD	Disable high set point
SPLD	Disable low set point
SPHn	High set point. n=value (+ for compression, - for tension)
SPLn	Low set point. n=value (+ for compression, - for tension) **Note:** High set point value must be greater than low set point value if both values are set to the same polarity.

USB/RS-232 Communication

FULL	USB/RS-232 transmission with units
NUM	USB/RS-232 transmission without units (only numeric values)
AOUTn	Auto-transmit n times per second n=1,2,5,10,25,50,125,250. 0=disabled **Note:** n = 1 = yields 50 times per second. This is provided for backward compatibility with legacy gauges.

IPOLn	Invert polarity of output. n=1=invert polarity. n=0=normal (default) **Note:** Normal polarity is positive for compression and negative for tension.
OPOLn	Omit polarity of output. n=1=omit polarity. n=0=include polarity (default) **Note:** The "+" sign is always omitted. A "–" sign is sent when polarity is enabled.

Mitutoyo Communication

MIT	Enable Mitutoyo output
MITD	Disable Mitutoyo output
POL	Mitutoyo output with polarity (+ for compression, - for tension)
NPOL	Mitutoyo output without polarity (absolute value)
PM	Print/send data to a Mitutoyo-compatible device

Averaging

A	Enable Average mode
AD	Disable Average mode
AM	Select Average mode (if enabled) for primary reading
ATn	Average time. n=0.1-300.0 seconds
DELn	Initial delay. n=0.1-300.0 seconds
TRFn	Trigger force. n=value (+ for compression, - for tension)

External Trigger

ETH	Enable high level-triggered External trigger mode
ETL	Enable low level-triggered External trigger mode
ETHL	Enable reading captured on a high to low transition
ETLH	Enable reading captured on a low to high transition
ETD	Disable External trigger mode

Input / Output Bits

Sn	Set output bit (open drain, pull to ground). n=0,1,2
Cn	Clear output bit. n=0,1,2
Rn	Read current status of output bit or level of input pin. n=0,1,2,3

Personality

RN	Read product name
RM	Read model number
RV	Read firmware version number
RS	Read serial number

Other Commands

AOFFn	Auto-shutoff. n=0-30 minutes. 0=auto shutoff disabled
SAVE	Save current settings in nonvolatile memory
LIST	List current settings and status

Following is an example LIST output:
V1.00;LBF;CUR;FLTC8;FLTP1;AOUT00;AOFF5;FULL;IPOL0;OPOL0;MIT;POL;B0

All fields are separated by ";". The first field shows the firmware version, the last field shows the remaining battery power (B0=full charge, B3=minimum power). All other fields show the status of settings and features using the same abbreviations as the commands to set them.

Any detected errors are reported back by means of the following error codes:

*10 Illegal command
*11 Not applicable
*21 Invalid specifier
*22 Value too large

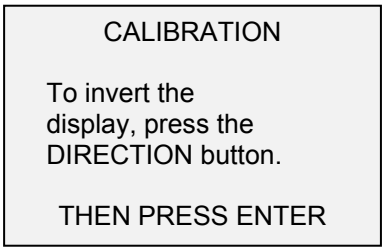
10 CALIBRATION

10.1 Initial Physical Setup

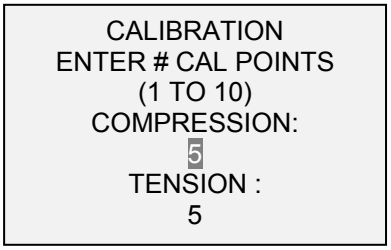
The gauge should be mounted vertically to a test stand or fixture rugged enough to withstand a load equal to the full capacity of the instrument. Certified deadweights or master load cells should be used, along with appropriate mounting brackets and fixtures. Caution should be taken while handling such equipment.

10.2 Calibration Procedure

1. Select **Calibration** from the menu. The display will appear as follows:



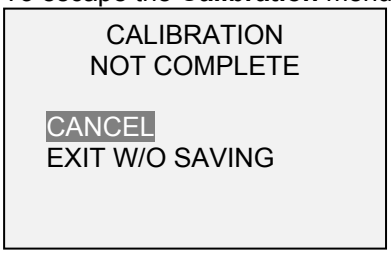
2. Press **DIRECTION** to invert the display, if desired. **ENTER** to continue. The display will appear as follows:



   The gauge can be calibrated at up to 10 points in each direction. Enter the number of calibration points for each direction (compression and tension). At least one point must be selected for each direction.

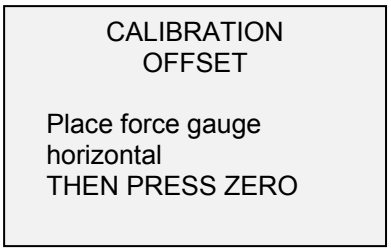
   Note: To achieve the accuracy specification of ±0.1%, it is recommended to calibrate the gauge at 5 or more even increments in both the tension and compression directions. For example, a gauge with capacity of 10 lbF should be calibrated at 2, 4, 6, 8, and 10 lb loads in each direction.

3. To escape the **Calibration** menu at any time, press **ESCAPE**. The display will appear as follows:

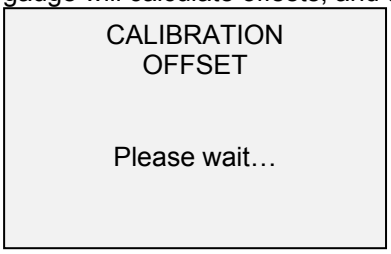


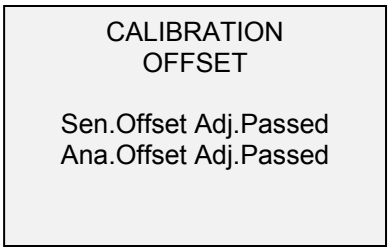
   Selecting "CANCEL" will revert back to the Calibration setup. Selecting "EXIT W/O SAVING" will return to the menu without saving changes.

4. After the number of calibration points has been entered, press **ENTER**. The display will appear as follows:

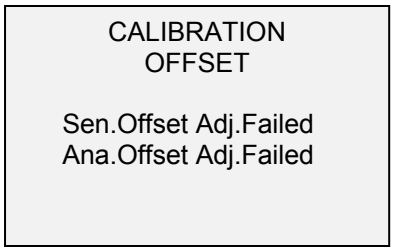


5. Place the force gauge horizontally on a level surface free from vibration, then press **ZERO**. The gauge will calculate offsets, and the display will appear as follows:





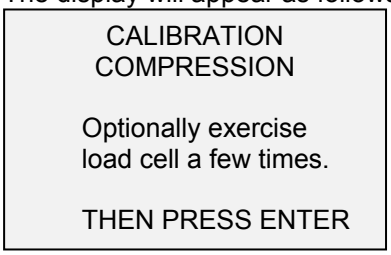
If failed:



6. The following screen appears after the offsets have been calculated:

Attach weight fixtures (brackets, hooks, etc), as required. Do not yet attach any weights or apply any calibration loads. Then press **ENTER**.

7. The display will appear as follows:



Optionally exercise the load cell shaft several times (at full scale, if possible), then press **ENTER**.

8. The display will appear as follows:

CALIBRATION
COMPRESSION
GAIN ADJUST
APPLY FULL SCALE LOAD
10.000 LBF +/-20%
THEN PRESS ENTER

Apply a weight equal to the full scale of the instrument, then press **ENTER**.

9. After displaying "PLEASE WAIT…" the display will appear as follows:

CALIBRATION
COMPRESSION

ENSURE NO LOAD

THEN PRESS ZERO

Remove the load applied in Step 8, leave the fixtures in place, then press **ZERO**.

10. The display will appear as follows:

CALIBRATION
COMPRESSION
APPLY LOAD
1 OF 5
ENTER LOAD:
2.000 LBF
THEN PRESS ENTER

Use the **UP** and **DOWN** keys to adjust the load value as required. The load values default to even increments, as indicated by the previously entered number of data points (even increments are recommended for best results). For example, if a 50 lbF capacity gauge is calibrated, and 5 data points were selected, the load values will default to 10, 20, 30, 40, and 50 lb. Apply the calibration load. Then press **ENTER**.

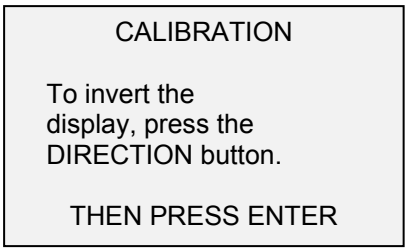
Repeat the above step for the number of data points selected.

11. After all the compression calibration points have been completed, the display will appear as follows:

CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
REVERSE DIRECTION
FOR TENSION
Attach necessary
weight fixtures.
THEN PRESS ENTER

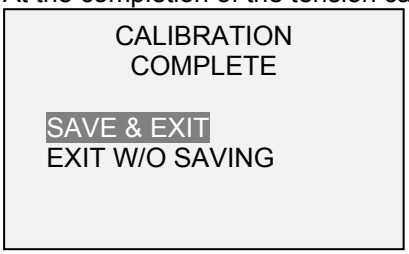
Press **ENTER**.

12. The display will appear as follows:



Reverse the orientation of the load cell shaft by rotating the gauge 180 degrees. Press **DIRECTION** to invert the display. Then attach weight fixtures. The following screens will step through the same procedure as with the compression direction. Proceed in the same manner.

13. At the completion of the tension calibration, the display will appear as follows:



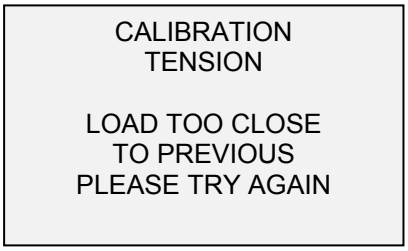
To save the calibration information, select "SAVE & EXIT". To exit without saving the data select "EXIT W/O SAVING".

14. Any errors are reported by the following screens:

Displayed at the start of calibration if a disallowed unit is selected.

Ensure that the load is not swinging, oscillating, or vibrating in any manner. Then try again.

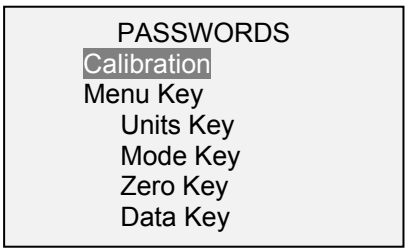
The calibration weight does not match the set value.



The entered calibration point is too close to the previous point.

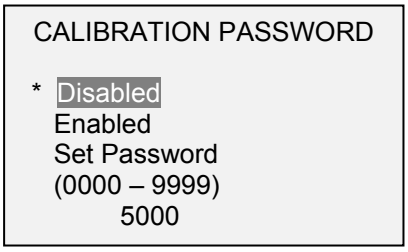
11 PASSWORDS

Two separate passwords may be set to control access to the Calibration section and to the menu and other keys. To access the passwords setup screen, select **Passwords** from the menu. The display will appear as follows:



11.1 Calibration Password

Select **Calibration** from the sub-menu. The display will appear as follows:



To set the password, select **Enabled** , then **Set Password**. Use the **UP** and **DOWN** keys to increment and decrement the value, from 0 to 9999. When the desired value has been selected, press **ENTER**, then **ESC** to exit the sub-menu.

11.2 Menu Key Password

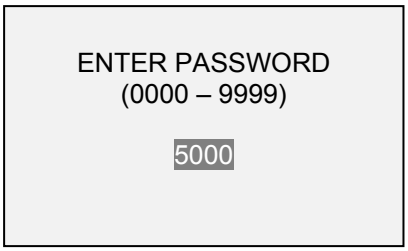
If enabled, every time the **MENU** key is selected, a password must be provided. Select **Menu Key** from the sub-menu. Follow the same procedure as described in section 10.1.

11.3 Locking Out Other Keys

Other keys may be locked out individually. Select any combination of keys (**UNITS**, **MODE**, **ZERO**, **DATA**) by pressing **ENTER** in the **Passwords** sub-menu. Pressing a locked key will prompt the message "KEY PROTECTED" and then revert to the previous screen.

11.4 Password Prompts

If passwords have been enabled, the following will be displayed when pressing the **MENU** key or accessing the **Calibration** section:



Use the **UP** and **DOWN** keys to select the correct password, then press **ENTER** to continue.

If the incorrect password has been entered, the display will appear as follows:

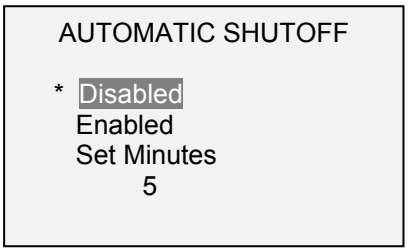
To re-enter the password, press ESC to exit to the home screen. Then, access the desired function and enter the password again when prompted.

If the password has been misplaced, it can be reset. Press **ENTER** to generate a *request code*. The *request code* must be supplied to Mark-10 or a distributor, who will then provide a corresponding *authorization code*. Enter the *activation code* to disable the password.

12 OTHER SETTINGS

12.1 Automatic Shutoff

The gauge may be configured to automatically power off following a period of inactivity while on battery power. Inactivity is defined as the absence of any key presses or load changes of 100 counts or less. To access these settings, select **Automatic Shutoff** from the menu. The display will appear as follows:

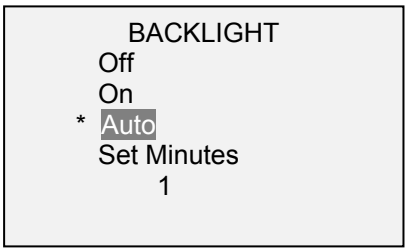


Select **Disabled** to disable automatic shutoff. Select **Enabled** to enable it. The length of time of inactivity is programmed in minutes via the **Set Minutes** parameter. Available settings: 5-30, in 5 minute increments.

Note: If the AC adapter is plugged in, the gauge will ignore these settings and remain powered on until the **POWER** key is pressed.

12.2 Backlight

Although the backlight may be turned on and off at any time by pressing the **BACKLIGHT** key, there are several available initial settings (applicable upon powering on the gauge). To access these settings, select **Backlight** from the menu. The display will appear as follows:



Select **Off** for the backlight to be off upon powering on the gauge.

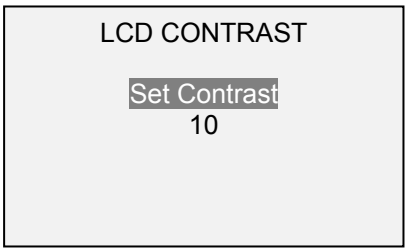
Select **On** for the backlight to be on upon powering on the gauge.

Select **Auto** for the backlight to be on upon powering gauge, but will shut off after a period of inactivity (as defined in the **Automatic Shutoff** sub-section). The backlight will turn on again when activity resumes. The length of time of inactivity is programmed in minutes via the **Set Minutes** parameter. Available settings: *1-10*, in 1 minute increments.

Note: If the AC adapter is plugged in, the gauge will ignore these settings and keep the backlight on, unless the **BACKLIGHT** key is pressed. Selecting the **On** or **Off** setting in the **Backlight** menu will manually turn the backlight on or off as if the Backlight button were pressed.

12.3 LCD Contrast

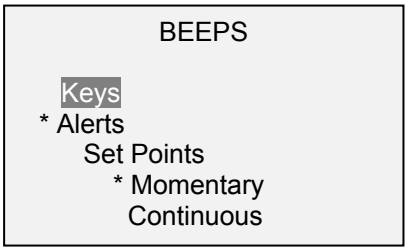
The contrast of the display may be adjusted. Select **LCD Contrast** from the menu. The screen will appear as follows:



Press **ENTER** to modify the contrast. Select a value from 0 to 25, 25 producing the most contrast.

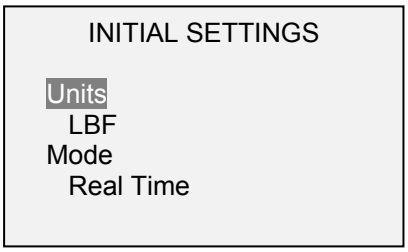
12.4 Beeps

Audible tones can be enabled for all key presses and alerts, such as overload, set point value reached, etc. The Set Point alert can be configured to be either a momentary tone or a continuous tone (until the load is restored to a value between the set points). To configure the functions for which audible tones will apply, select **Beeps** from the menu. The screen will appear as follows:



12.5 Initial settings

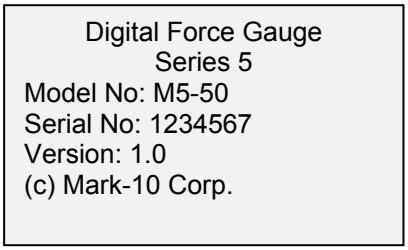
This section is used to configure the initial settings upon powering on the gauge. The initial units of measurement and the primary reading measurement mode may be configured. To access these settings, select **Initial Settings** from the menu. The screen will appear as follows:



The default values are LBF and Real Time.

12.6 Information / Welcome Screen

The following screen is displayed at power up and can be accessed at any time by selecting **Information** from the menu:



13 SPECIFICATIONS

13.1 General

Accuracy:	±0.1% of full scale ±1 digit
Sampling rate:	7,000 Hz
Power:	AC or rechargeable battery. Low battery indicator appears when battery level is low, and gauge powers off automatically when power reaches critical stage.
Battery life:	**Backlight on:** up to 7 hours of continuous use **Backlight off:** up to 24 hours of continuous use
Measurement units:	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, COF (depending on model)
Outputs:	**USB / RS-232:** Fully configurable up to 115,200 baud. Includes Gauge Control Language 2 for full computer control. **Mitutoyo (Digimatic):** Serial BCD suitable for all Mitutoyo SPC-compatible devices. **Analog:** ±1 VCD, ±0.25% of full scale at capacity, **General purpose:** Three open drain outputs, one input. **Set points:** Three open drain lines.
Configurable settings:	Digital filters, outputs, automatic output (via USB/RS-232), automatic shutoff, default settings, averaging mode, external trigger, passwords, key tones, audio alarms, backlight, calibration, sled weight (M5-2-COF only)
Safe overload:	150% of full scale (display shows "OVER" at 110% and above)
Weight (gauge only):	**M5-012 - M5-100, M5-2-COF:** 1.0 lb [0.45 kg] **M5-200 - M5-500:** 1.2 lb [0.54 kg] **M5-1000:** 1.8 lb [0.82 kg]
Included accessories:	Carrying case, chisel, cone, V-groove, hook, flat, extension rod, thread adapter (M5-1000 only), AC adapter, battery, USB cable, resource CD (USB driver, MESUR Lite software, MESURgauge DEMO software, and user's guide), NIST-traceable certificate of calibration with data
Environmental requirements:	40 - 100°F, max. 96% humidity, non-condensating
Warranty:	3 years (see individual statement for further details)

13.2 Factory Settings

Parameter	Setting
Set points	
Upper	Disabled (defaults to 80% of full scale, compression, when enabled)
	M5-2-COF: Disabled (defaults to 0.8 COF [tension] when enabled)
Lower	Disabled (defaults to 40% of full scale, compression, when enabled)
	M5-2-COF: Disabled (defaults to 0.4 COF [tension] when enabled)
Filters	
Current	8
Displayed	1024
Average mode	Disabled (enabled for M5-2-COF gauge)
Initial Delay	0
Trigger Force	10% of full scale
Averaging Time (sec.)	5.0
External Trigger	Disabled
DATA Key Functions	
RS-232/USB Output	Enabled
Mitutoyo Output	Disabled
Memory Storage	Enabled
Backlight	Auto
Minutes	1
Serial/USB	
RS-232 Output Selected	Enabled
USB Output Selected	Disabled
Baud Rate	9,600
Data Format	Numeric + units
Auto Output	Disabled
Outputs per Sec.	125
Mitutoyo BCD Output	Disabled
Automatic Shutoff	Enabled
Minutes	5
Beeps	
Keys	Enabled
Alerts	Enabled
Set Points	Momentary
LCD Contrast	10
Initial Settings	
Units	lbF
	M5-2-COF: COF
Mode	Real Time
	M5-2-COF: Average
COF (M5-2-COF only)	Enabled
Sled Weight	200 g
Passwords	All passwords disabled

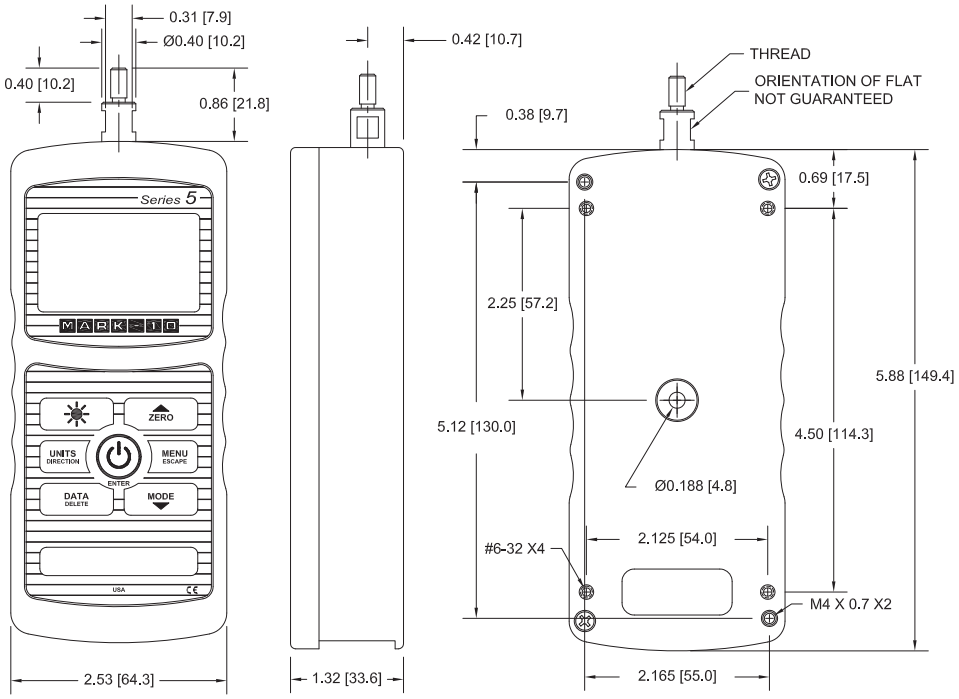
13.3 Capacity, Resolution & Load Cell Deflection

Model	Capacity							Resolution							Load Cell Deflection in [mm]
	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN	mN	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN	mN	
M5-012	0.12	2		50	0.5		500	0.00002	0.0005		0.01	0.0001		0.1	0.005 [0.13]
M5-025	0.25	4		100	1		1000	0.00005	0.001		0.02	0.0002		0.2	0.010 [0.25]
M5-05	0.5	8		250	2.5		2500	0.0001	0.002		0.05	0.0005		0.5	0.010 [0.25]
M5-2*	2	32	1	1000	10			0.0005	0.01	0.0002	0.2	0.002			0.010 [0.25]
M5-5	5	80	2.5	2500	25			0.001	0.02	0.0005	0.5	0.005			0.010 [0.25]
M5-10	10	160	5	5000	50			0.002	0.05	0.001	1	0.01			0.010 [0.25]
M5-20	20	320	10	10000	100			0.005	0.1	0.002	2	0.02			0.010 [0.25]
M5-50	50	800	25	25000	250			0.01	0.2	0.005	5	0.05			0.010 [0.25]
M5-100	100	1600	50	50000	500			0.02	0.5	0.01	10	0.1			0.010 [0.25]
M5-200	200	3200	100		1000	1		0.05	1	0.02		0.2	0.0002		0.010 [0.25]
M5-500	500	8000	250		2500	2.5		0.1	2	0.05		0.5	0.0005		0.010 [0.25]
M5-1000	1000	16000	500		5000	5		0.5	10	0.2		2	0.002		0.015 [0.38]

* Model M5-2-COF also includes the COF unit, with capacity of 5 and resolution of 0.001. The capacity is variable, depending on sled weight. The value of 5 represents the capacity based on the default sled weight of 200 g.

13.4 Dimensions (IN [MM])

M5-012 – M5-500



	Thread	Flat
M5-012 – M5-100, M5-2-COF	#10-32M UNF	5/16 [7.94]
M5-200 – M5-500	5/16-18M UNC	5/16 [7.94]

M5-1000